

F3

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-031915

(43)Date of publication of application : 02.02.1999

(51)Int.Cl.

H01Q 13/08  
H01Q 1/38  
H01Q 21/10  
H01Q 21/12

(21)Application number : 09-188453

(71)Applicant : HITACHI CABLE LTD

(22)Date of filing : 14.07.1997

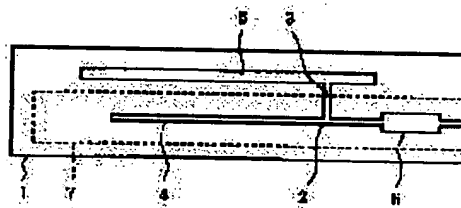
(72)Inventor : CHO KIN  
UEHARA KAZUTAKA

## (54) ANTENNA AND ARRAY ANTENNA

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To attain the diversity of an antenna by providing a microstrip line consisting of a conductor, a feeder line touching the microstrip line and a radiation element connected to the feeder line on one of both sides of a substrate made of a dielectric substance or a semiconductor with a ground conductor provided on the other side of the substrate.

**SOLUTION:** A microstrip line 2 consisting of a narrow conductor and extending in the longitudinal direction from its center part is provided on a rectangular substrate 1 that is made of a dielectric substance. A feeder line 3 consisting of a narrow conductor is extending from a midway position of the line 2 up to a prescribed position, and a radiation element 5 consisting of a conductor having the  $1/2$  wavelength of electric length in its longitudinal direction is provided at the tip of the line 3. Then a matching circuit 6 dependent on a distribution constant is placed at the base end side of the line 2. Furthermore, a ground conductor 7 of a rectangular shape, for example, is provide on the other side of the substrate 1 and opposite to the line 2 with larger width than the line 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3487135

[Date of registration]

31.10.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**BEST AVAILABLE COPY**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-31915

(43)公開日 平成11年(1999) 2月2日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号

H 0 1 Q 13/08

1/38

21/10

21/12

F I

H 0 1 Q 13/08

1/38

21/10

21/12

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-188453

(22)出願日 平成9年(1997) 7月14日

(71)出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目1番2号

(72)発明者 張 欣

茨城県日立市砂沢町880番地 日立電線株

式会社高砂工場内

(72)発明者 上原 一剛

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立

電線株式会社オプトロシステム研究所内

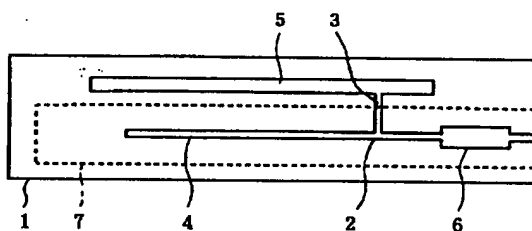
(74)代理人 弁理士 網谷 信雄

(54)【発明の名称】 アンテナ及びアレイアンテナ

(57)【要約】

【課題】 ダイバーシチ化が可能なアンテナ及びアレイアンテナを提供する。

【解決手段】 誘電体又は半導体からなる基板1上に、導体からなるマイクロストリップ線路2とこのマイクロストリップ線路2に接する給電線路3とこの給電線路3に接続された放射素子5とを配置し、この基板1の上記マイクロストリップ線路2が配置された面の反対面に接地導体7を設けた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘電体又は半導体からなる基板上に、導体からなるマイクロストリップ線路とこのマイクロストリップ線路に接する給電線路とこの給電線路に接続された放射素子とを配置し、この基板の上記マイクロストリップ線路が配置された面の反対面に接地導体を設けたことを特徴とするアンテナ。

【請求項2】 上記放射素子を上記マイクロストリップ線路が配置された面の反対面に配置し、これら放射素子と給電線路とをスルーホール又は配線で接続したことを特徴とする請求項1記載のアンテナ。

【請求項3】 上記放射素子に沿わせて無給電素子を設けたことを特徴とする請求項1又は2記載のアンテナ。

【請求項4】 上記放射素子をマイクロストリップ線路の両側に設けたことを特徴とする請求項1～3いずれか記載のアンテナ。

【請求項5】 上記放射素子、マイクロストリップ線路又は無給電素子のいずれかを上記接地導体に一点で短絡させたことを特徴とする請求項1～4いずれか記載のアンテナ。

【請求項6】 請求項1～4いずれか記載のアンテナを長手方向に複数個連続させて配置したことを特徴とするアレイアンテナ。

【請求項7】 個々のアンテナの間隔を変化させて配置したことを特徴とする請求項6記載のアレイアンテナ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板上に導体を配置して構成する薄型のアンテナに係り、特に、ダイバーシチ化が可能なアンテナ及びアレイアンテナに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図16は、スリーブアンテナの構造を示したものである。161は、電気長 $1/4$ 波長の放射素子、162は、電気長 $1/4$ 波長のスリーブ(筒管)、163は、給電用同軸ケーブルである。このスリーブアンテナは、放射素子161とスリーブ162とからなるダイポールアンテナと同等の動作をし、効率が良く、指向性が良く、インピーダンスが安定している。

【0003】図17のものは、中心導体171と外管172とを入れ替えて構成した転倒型同軸ダイポールアンテナであり、その動作は上記スリーブアンテナと同等であり、効率が良く、指向性が良く、インピーダンスが安定している。また、このアンテナはアレイ化が可能である。

【0004】図18のものは、上記スリーブアンテナを基板化、即ち基板上に導体を配置して構成した平面アンテナである。181は、誘電体基板、182は、薄膜導体からなるマイクロストリップ線路、183は、マイクロストリップ線路を配置した面の反対面(グランド面;

本図はグランド面)に設けた導体からなるダイポールアンテナ素子、184は、給電用スロット、185は、電気長 $1/4$ 波長のノッチである。このアンテナの動作は上記スリーブアンテナと同等であり、効率が良く、指向性が良く、インピーダンスが安定している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来のスリーブアンテナ、転倒型同軸ダイポールアンテナは、給電用同軸ケーブルとスリーブとを繋いだ構成であるため、その加工や調整が複雑であるため、これらが品質を不安定にさせる要因となる。

【0006】一方、平面アンテナは、上記の問題点を解決するものであるが、グランド面にスロットを設けているので、ダイバーシチ化が不可能である。ダイバーシチ化とは、複数のアンテナを組み合わせて使用することにより、送受信能力を高めることである。

【0007】そこで、本発明の目的は、上記課題を解決し、ダイバーシチ化が可能なアンテナ及びアレイアンテナを提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明のアンテナは、誘電体又は半導体からなる基板上に、導体からなるマイクロストリップ線路とこのマイクロストリップ線路に接する給電線路とこの給電線路に接続された放射素子とを配置し、この基板の上記マイクロストリップ線路が配置された面の反対面に接地導体を設けたものである。

【0009】上記放射素子を上記マイクロストリップ線路が配置された面の反対面に配置し、これら放射素子と給電線路とをスルーホール又は配線で接続してもよい。

【0010】上記放射素子に沿わせて無給電素子を設けてもよい。

【0011】上記放射素子をマイクロストリップ線路の両側に設けてもよい。

【0012】上記放射素子、マイクロストリップ線路又は無給電素子のいずれかを上記接地導体に一点で短絡させてもよい。

【0013】また、アレイアンテナは、上記いずれかのアンテナを長手方向に複数個連続させて配置したものである。

【0014】個々のアンテナの間隔を変化させて配置してもよい。

## 【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて詳述する。

【0016】図1に示されるように、このアンテナの基板1は、誘電体からなり、長方形に形成されている。この基板1上には、短辺ほぼ中央部より長手方向に所定の位置まで伸びた線幅の細い導体からなるマイクロストリップ線路2が設けられている。このマイクロストリップ

3

線路2の途中の位置より所定の位置まで線幅の細い導体からなる給電線路3が設けられている。この給電線路3は、給電用マイクロストリップ線路と呼ぶこともある。このマイクロストリップ線路2の給電線路3を設けた位置より先端側は、どこにも接続されておらず、この部分を先端開放マイクロストリップ線路4と呼ぶ。給電線路3の先端には導体からなる放射素子5が設けられている。放射素子5はアンテナ放射素子と呼ぶこともある。この放射素子5は、長手方向に電気長 $1/2$ 波長の長さを有する。マイクロストリップ線路2の基端側には、分布定数による整合回路6が形成されている。この基板1の反対面には、マイクロストリップ線路2に対向させてマイクロストリップ線路2の線幅よりも幅広く、例えば長方形に形成された接地導体7が設けられている。接地導体7は、グランドプレーンと呼ぶこともある。以上の基板1上の導体各部分は、導電性箔膜を張り付けることにより製作されるか、又は微細加工工程及びプリント基板加工工程より製作される。

【0017】図1のアンテナの動作及びインピーダンス整合方法を説明する。

【0018】マイクロストリップ線路2に印加された給電信号は、給電線路3を通して放射素子5に印加される。即ち、放射素子5は給電される。これにより放射素子5から電波が放射される。放射素子5と給電線路3とのインピーダンス整合は、給電線路3の線幅を調整するか、放射素子5に対して給電線路3が接続される放射素子5の長手方向の位置、即ち給電位置を調整するか、先端開放マイクロストリップ線路4の長さを調整するか、整合回路6の形状・寸法を調整することによって取られる。また、これらの整合方法の組み合わせを使って最適なインピーダンス整合が取られる。また、放射素子5と接地導体7との距離を調整すると高利得化することができる。

【0019】図1のアンテナは、基板1上に導体を配置したものであるから、薄型かつ軽量になる。また、微細加工工程及びプリント基板加工工程より製作されるため、寸法精度が非常に良い。そして、基板及び導体各部分が一体化されているので、組み立てが不要であり、調整も不要であるから、量産性に優れている。そして、導体からなるマイクロストリップ線路、給電線路及び放射素子5を設けた構成であるため、ダイバーシティ化が可能である。

【0020】本発明の他の実施形態を説明する。

【0021】図2に示されたアンテナは、図1のアンテナにおいてマイクロストリップ線路2、給電線路3及び放射素子5が基板1の同一面に配置されたのに対し、放射素子5が基板1の反対面に配置されたものである。従って、接地導体7と放射素子5とが同一面に存在する。放射素子5と給電線路3とはスルーホール8で接続されている。

4

【0022】図2のアンテナの動作及び効果は、図1のアンテナとほぼ同等であるが、接地導体7と放射素子5とが同一面に存在するので、給電線路3がアンテナ放射パターンに寄与することを低減させることができる。

【0023】図3、図4に示されたアンテナは、図1のアンテナに対して、無給電素子9を設けたものである。無給電素子9は、放射素子5に沿わせて設けられる。図3では、無給電素子9は、放射素子5が配置された面の反対面に配置される。マイクロストリップ線路2、給電線路3及び放射素子5が基板の同一面に配置されているので、無給電素子9と接地導体7とが同一面に存在する。図4では、無給電素子9は、放射素子5が配置された面と同一面に配置される。図示されるように、無給電素子9は、放射素子5の外側(マイクロストリップ線路2とは反対側)に並行に設けられる。図5に示されたアンテナは、複数の無給電素子9を設けたものであり、図3のアンテナに外側の無給電素子9を追加したものである。これらのアンテナの動作及び効果は、図1のアンテナとほぼ同等であるが、これに加えて、無給電素子9を放射素子5に沿わせて配置したことにより広帯域化を図ることができる。

【0024】図6、図7に示されたアンテナは、図1、図2のアンテナにおいて放射素子5がマイクロストリップ線路2の片側に配置されたのに対し、放射素子5がマイクロストリップ線路2の両側に配置されたものである。これらのアンテナの動作及び効果は、図1、図2のアンテナとほぼ同等であるが、これに加えて、放射素子5がマイクロストリップ線路2の両側に配置されたことにより、指向性が安定する。従って、偏波特性を無指向性に近付けることができる。

【0025】図8、図9に示されたアンテナは、図1、図2のアンテナに対し、放射素子5を接地導体7に一点で短絡させたものである。図8のものは、放射素子5が接地導体7と反対面に配置されているので、接地導体7からライン10を引き出し、このライン10と放射素子5とがスルーホール8で接続されている。接続位置は、放射素子5の長手方向の midpoint になる。図9のものは、放射素子5が接地導体7と同一面に配置されているので、接地導体7からライン10を引き出し、このライン10を放射素子5に交差させている。図10に示されたアンテナは、図3のアンテナに対し、無給電素子9を接地導体7に一点で短絡させたものである。無給電素子9が接地導体7と同一面に配置されているので、接地導体7からライン10を引き出し、このライン10を無給電素子9に交差させている。接続位置は、無給電素子9の長手方向の midpoint になる。また、図は示さないが、マイクロストリップ線路2の先端を接地導体に短絡させた構成のアンテナもある。

【0026】図11、図12に示されたアンテナは、図8、図9のアンテナに対し、放射素子5を接地導体7と

の接続位置までとし、それより先端側は除去したものである。アンテナの動作及び効果は、図8、図9のアンテナとほぼ同等である。従って、アンテナを小型化することができる。

【0027】図13に示されたアンテナは、図6のアンテナに対し、スタブ11を設けたものである。マイクロストリップ線路2に給電線路3が交差する位置より基端側に電気長 $1/4$ 波長スタブ11が設けられ、これによりインピーダンス整合が取られているので、ミスマッチが低減されている。アンテナの動作及び効果は、図6の

アンテナとほぼ同等であるが、スタブ11を設けたので、高利得化することができる。このように、本発明のアンテナには、分布定数或いは電気長 $1/4$ 波長スタブによる整合回路又は分配回路を設けることができる。

【0028】以上の実施形態のいずれにあっても、アンテナは、軽量・薄型で簡便に使用することができる。また、寸法精度が高いので品質が安定で、信頼性が高い。また、加工が簡単であるから安価に製造することができる。

【0029】図14に示されたアレイアンテナは、図1

のアンテナを2段結合してコリニアアンテナを構成したものである。即ち、基板1、マイクロストリップ線路2及び接地導体7が長手方向に延長され、その延長されたマイクロストリップ線路12の途中の位置に2段目の給電線路13が設けられ、その給電線路13に2段目の放射素子15が接続されている。1段目と2段目の給電点間の距離 $L$ は電気長 $1/2$ 波長になる或いは、 $1/2$ 波長以上としている。この給電点間距離 $L$ を変化させることにより、指向性の変化、即ちチルトを持たせることができる。このようなアレイアンテナは、軽量・薄型で簡便に使用することができる。また、寸法精度が高いので品質が安定である。また、加工が簡単であるから安価に製造することができる。さらに、接地導体側に上段アンテナへの給電線路(同軸ケーブル、コプレーナ線路等)を配置することができ、従って、多段のダイバーシティアンテナを構成することができる。

【0030】図15に示されたアレイアンテナは、図14のアレイアンテナのアンテナ間のマイクロストリップ線路12にクランク状の連結部を挿入したものである。

【0031】以上の実施形態では、マイクロストリップ線路を使用した。これに代えて、コプレーナ線路、トリプレート線路、平行平板線路等を使用してもよい。

【0032】

【発明の効果】本発明は次の如き優れた効果を発揮する。

【0033】(1) 導体からなるマイクロストリップ線

路、給電線路及び放射素子を設けた構成であるため、ダイバーシチ化が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示すアンテナの平面図である。

【図2】本発明の他の実施形態を示すアンテナの平面図である。

【図3】本発明の他の実施形態を示すアンテナの平面図である。

【図4】本発明の他の実施形態を示すアンテナの平面図である。

【図5】本発明の他の実施形態を示すアンテナの平面図である。

【図6】本発明の他の実施形態を示すアンテナの平面図である。

【図7】本発明の他の実施形態を示すアンテナの平面図である。

【図8】本発明の他の実施形態を示すアンテナの平面図である。

【図9】本発明の他の実施形態を示すアンテナの平面図である。

【図10】本発明の他の実施形態を示すアンテナの平面図である。

【図11】本発明の他の実施形態を示すアンテナの平面図である。

【図12】本発明の他の実施形態を示すアンテナの平面図である。

【図13】本発明の他の実施形態を示すアンテナの平面図である。

【図14】本発明の一実施形態を示すアレイアンテナの平面図である。

【図15】本発明の他の実施形態を示すアレイアンテナの平面図である。

【図16】従来のスリブアンテナの斜視図である。

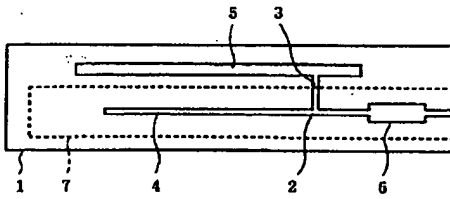
【図17】従来の転倒型同軸ダイポールアンテナの断面図である。

【図18】従来の平面アンテナの平面図である。

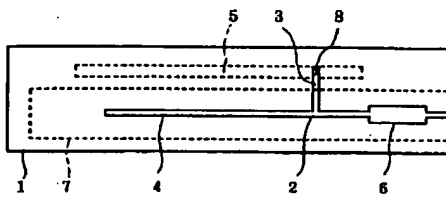
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 マイクロストリップ線路
- 3 給電線路
- 5 放射素子
- 7 接地導体
- 8 スルーホール
- 9 無給電素子

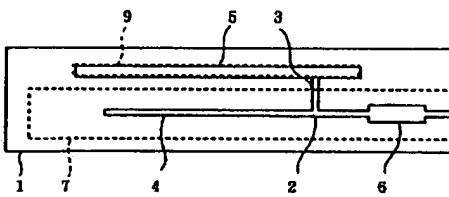
【 図1 】



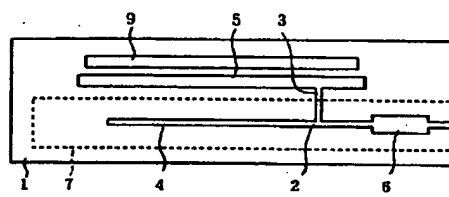
【 図2 】



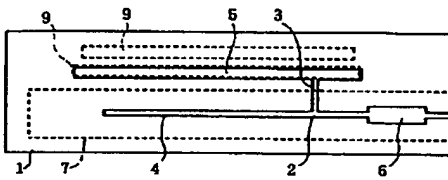
【 図3 】



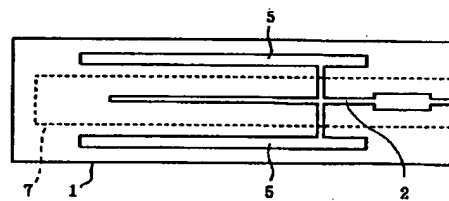
【 図4 】



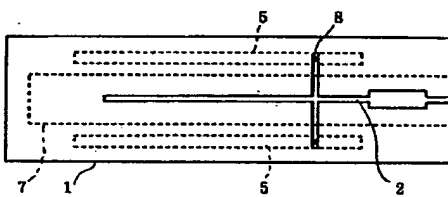
【 図5 】



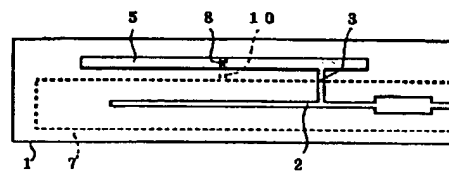
【 図6 】



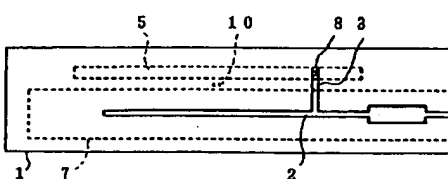
【 図7 】



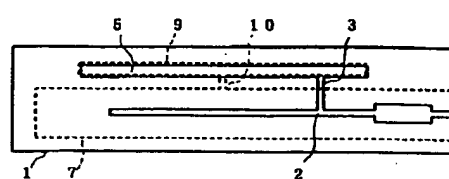
【 図8 】



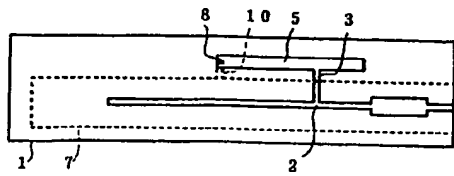
【 図9 】



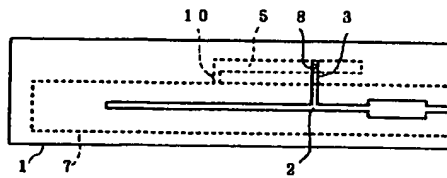
【 図10 】



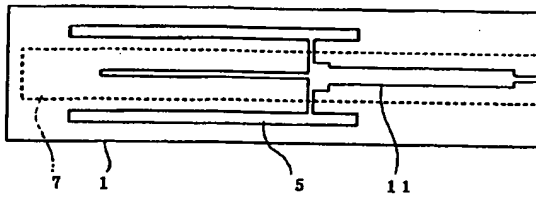
【 図11 】



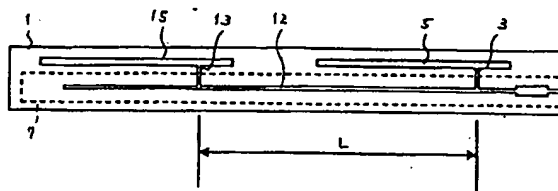
【 図12 】



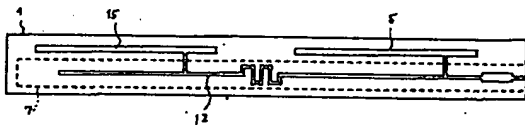
【 図13 】



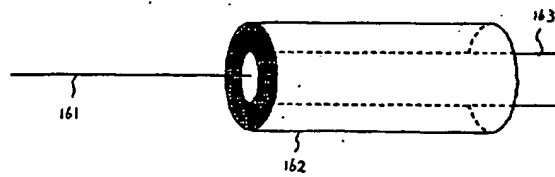
【 図14 】



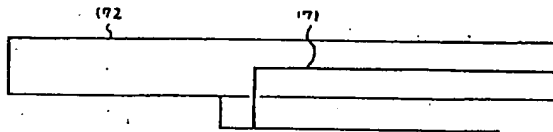
【 図15 】



【 図16 】



【 図17 】



【 図18 】

